

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01031240 A**

(43) Date of publication of application: **01.02.89**

(51) Int. Cl.

G06F 12/14
G06F 9/06

(21) Application number: **62187275**

(22) Date of filing: **27.07.87**

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(72) Inventor: **SAITO HIROKI**
NAKAMURA SHIYOUICHI

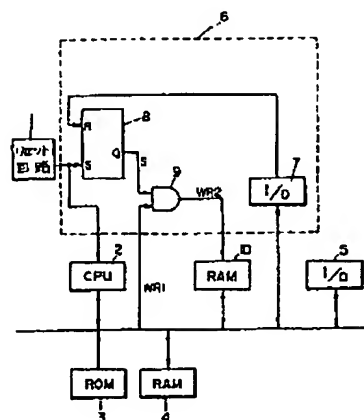
(54) MICROCOMPUTER

(57) Abstract:

PURPOSE: To easily rewrite a control program and to prevent the contents of the control program from being destroyed by inputting the AND of the output signal of a reset set flip-flop and a writing control signal sent from a central processing unit as the writing control signal of a memory.

CONSTITUTION: A writing control circuit 6 is composed of an input/output port (I/O port) 7, a reset set flip/flop 8 and an AND gate 9. The flip-flop 8 is set when the output signal of a reset circuit 1 is turned on and it is reset when a CPU 2 sends a writing ending signal through the I/O port 7. The AND gate 9 makes the AND of a writing control signal WR sent from the CPU 2 and the output signal of the flip-flop 8 and the product is obtained as the writing control signal of a RAM 10. Thus, the control program is easily rewritten and even when the CPU executes a run-away, the contents is prevented from being destroyed.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



⑫ 特許公報 (B2)

平1-31240

⑬ Int. Cl.

G 08 B 5/36
G 09 G 3/14

識別記号

庁内整理番号

B-7335-5C
K-7335-5C

⑭ 公告 平成1年(1989)6月23日

発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 発光ダイオードの制御回路

⑯ 特 願 昭58-162119

⑰ 公 開 昭60-54094

⑱ 出 願 昭58(1983)9月1日

⑲ 昭60(1985)3月28日

⑳ 発 明 者 山 内 直 樹

兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社北伊丹製作所内

㉑ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄

外2名

㉓ 審 査 官 杉 山 務

㉔ 参 考 文 献 特開 昭51-103734 (JP, A)

実開 昭55-65593 (JP, U)

特公 昭44-14861 (JP, B1)

1

2

㉕ 特許請求の範囲

1 制御すべき発光ダイオードを決定する制御LED決定手段と、この制御LED決定手段によって選定された発光ダイオードに対して消灯状態から点灯状態もしくはその逆の状態に移行する動作位置を判定する動作位置判定手段と、この動作位置判定手段で判定された動作位置に基づき発光ダイオードを点灯させる時間幅を決定する点灯時間幅決定手段と、この点灯時間幅決定手段の出力に基づいて発光ダイオードを駆動させる点灯駆動制御手段とを備えたことを特徴とする発光ダイオードの制御回路。

発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

この発明は発光ダイオードの点灯または消灯時にゆるやかに輝度を変化させる制御回路に関するものである。

〔従来技術〕

従来この種の制御回路として第1図に示す回路が提案されていた。すなわち、同図において、1は発振回路、2は発振回路1に接続された計数回路、3は計数回路2に接続されたデコード回路、4はデコード回路3の各出力に接続された電流駆動回路、5はデコード回路3の出力と第1のトランジスタ6のベースとの間に接続された第1の入力抵抗、7は第1のトランジスタ6の出力で制御

される第1の発光ダイオード(以下LEDと称する)、8は第1のLED7と直列接続された第1の電流制限抵抗、9はデコード回路3の他の出力と第2のトランジスタ10のベースとの間に直列接続された第2の入力抵抗、11は第2のトランジスタ10の出力で制御される第2のLED、12は第2のLED11と直列接続された第2の電流制限抵抗、13はデコード回路3のさらに他の出力と第3のトランジスタ14のベースとの間に直列接続された第3の入力抵抗、15は第3のトランジスタ14の出力で制御された第3の電流制限抵抗である。

次に、その動作について第2図を参照しながら説明する。ここで第2図a, b, cは前述した各第1のLED7、第2のLED11、第3のLED15の輝度変化を示したものである。第1図において、まず、発振回路1から出力された発振出力に同期して計数回路2は計数を行なう。そして、この計数回路2の出力はデコード回路3の入力される。ここでデコード回路3は計数回路2の出力パターンにしたがってある時間において1出力のみ“H”を出力する。これにより、対応したトランジスタがオン状態となり、負荷側のLEDに電流が流れて点灯する。したがって、第1のLED7、第2のLED11、第3のLED15の点灯状態は第2図に示すように変化する。

3

4

しかしながら、前述した従来の発光ダイオードの制御回路は、各LED 7, 11, 15が点灯状態から消灯状態もしくはその逆の状態に移行する際にはその輝度が急激に変化するためにゆるやかな輝度変化を知覚させることができないという欠点があつた。

〔発明の概要〕

したがってこの発明は前述した従来の欠点を除去するためになされたものであり、その目的とするところは、LEDの点灯または消灯動作時にLEDをパルス駆動し、その点灯デューティを順次変化させていくことによつて、ゆるやかに輝度変化しながら点灯から消灯もしくはその逆の状態に移行できるようにした発光ダイオードの制御回路を提供することにある。

〔発明の実施例〕

第3図はこの発明による発光ダイオードの制御回路の一例を示す全体構成図である。同図において、この発光ダイオードの制御回路は、どのLEDを制御するのかを決定する制御LED決定手段21と、この制御LED決定手段21の出力に基づいてその制御すべきLEDが点灯もしくは消灯動作のどの時間位置にあるかを判定する動作位置判定手段22と、この動作位置判定手段22の出力によつてLEDをスイッチング点灯させる時間幅を決定する点灯時間幅決定手段23と、この点灯時間幅決定手段23の出力に基づいてLEDを駆動させる点灯駆動制御手段24とを備え、LED 25を点灯もしくは消灯制御するように構成されている。

第4図は第3図の電気接続を示す回路図であり、第1図と同一部分は同一符号を付し、その説明は省略する。同図において、30はマイクロコンピュータであり、このマイクロコンピュータ30はCPU 31、メモリ 32、入力回路33、出力回路34およびタイマー回路35から構成されている。36は入力回路33に接続された開閉器、37は入力回路33および開閉器36と電源との間に直列接続された抵抗である。また、電流駆動回路4の各入力抵抗5, 9, 13はマイクロコンピュータ出力回路34にそれぞれ接続されている。

次にその動作を第5図～第7図を参照しながら説明する。ここで第5図はマイクロコンピュータ

30のメモリ32に記憶された制御プログラムを示すフローチャート、第6図a, bはLEDの点灯時間の制御動作を示す説明図であり、同図aはLEDの駆動電流、同図bは輝度を示し、第7図a, b, cは各LED 7, 11, 15の点灯および消灯状態の輝度変化を示す説明図である。第4図において、まず、開閉器36をオンすると(第5図のステップ50)、そのオン信号が入力回路33に入力され、点灯すべきLEDを選択する(第5図のステップ51)。この場合、この選択には例えば予めメモリ32に記憶されたパターンを順次読み出す方法やプログラムによる疑似乱数を発生させる方法等を用いることができる。次にいま、LEDを消灯状態から点灯状態にする場合を考えると、第6図に示すように例えば点灯時間 t_1 = 1、消灯時間 t_2 = 15という最小点灯時間比 t_1 : t_2 を設定する(第5図のステップ52)、次にステップ51で選択されたLEDを点灯し(第5図のステップ53)、 t_1 時間経過した後(第5図のステップ54)、LEDを消灯する(第5図のステップ55)。次に t_2 時間経過した後(第5図のステップ56)、前述の点灯および消灯の繰り返しを規定回数繰り返した後(第5図のステップ57)、点灯時間比を第6図に示すように $t_1' = 2$ 、 $t_2' = 14$ の値に設定し(第5図のステップ58)、前述したステップ53～ステップ57の動作を繰り返す。この動作において、点灯および消灯の周期 $t_0 (= t_1 + t_2)$ は表示輝度のチラツキとして感知されないために1/100秒以下に設定される。このような動作により、LEDは第6図bに①, ②, ③, ……で示すように段階的に輝度を上げながら点灯状態に移行する。そして、この階調は一般的に8段階以上の値をとることで、滑らかに輝度が増加して行くように感知される。また、LEDが点灯状態から消灯状態に移行する場合も同様の動作で行なえる。これによつて、第1の発光ダイオード7、第2の発光ダイオード11、第3の発光ダイオード15の輝度は第7図a, b, cにそれぞれ示すように時間 t_{11} 、 t_{12} 、 t_{13} の経過にともなつてゆるやかに変化させることができる。

なお、前述した実施例においては、LEDの点灯および消灯のデューティが16分の1毎に線形的に変化する場合について説明したが、視覚的に感知される輝度の変化率に合わせて対数的あるいは

5

6

他の変化曲線に合わせてデューティ比を変化させても同様の効果が得られることは勿論である。

〔発明の効果〕

以上説明したようにこの発明によれば、LEDの駆動回路を、経過時間に対応したデューティでスイッチング制御するようにしたので、点灯状態から消灯状態もしくはその逆の状態にゆるやかに輝度を変化させながら、移行できる表示装置が得られるという極めて優れた効果を有する。

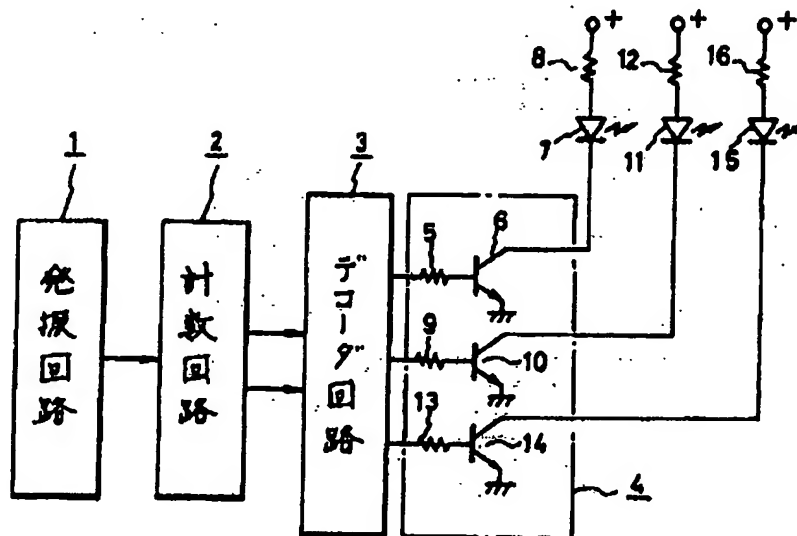
図面の簡単な説明

第1図は従来の発光ダイオードの制御回路を示す構成図、第2図は従来の発光ダイオードの制御

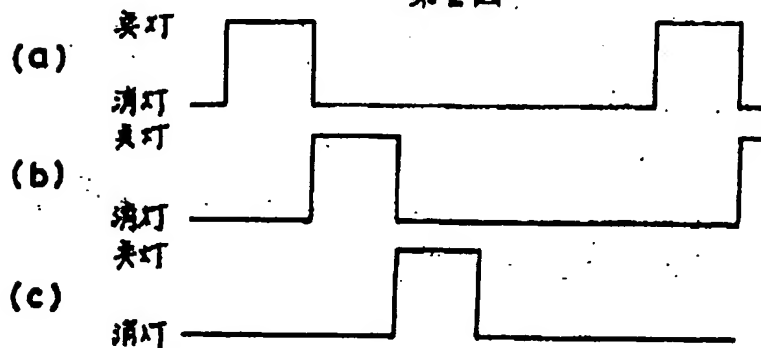
回路によるLEDの輝度変化の説明図、第3図はこの発明による発光ダイオードの制御回路の一例を示す全体構成図、第4図は第3図の電気接続を示す回路図、第5図はその動作を示すフローチャート、第6図、第7図はその動作説明用の線図である。

7, 11, 15……発光ダイオード、21……制御LED決定手段、22……動作位置判定手段、23……点灯時間幅決定手段、24……点灯駆動制御手段、25……発光ダイオード、30……マイクロコンピュータ。

第1図

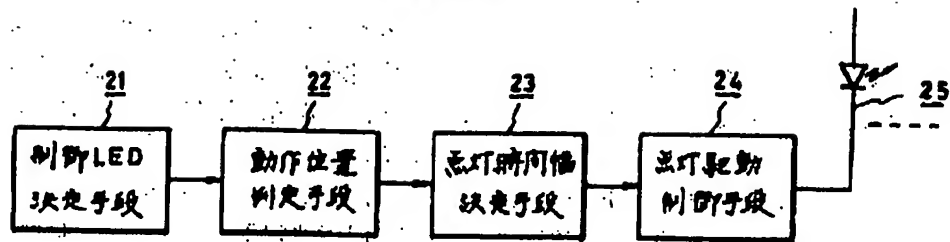


第2図

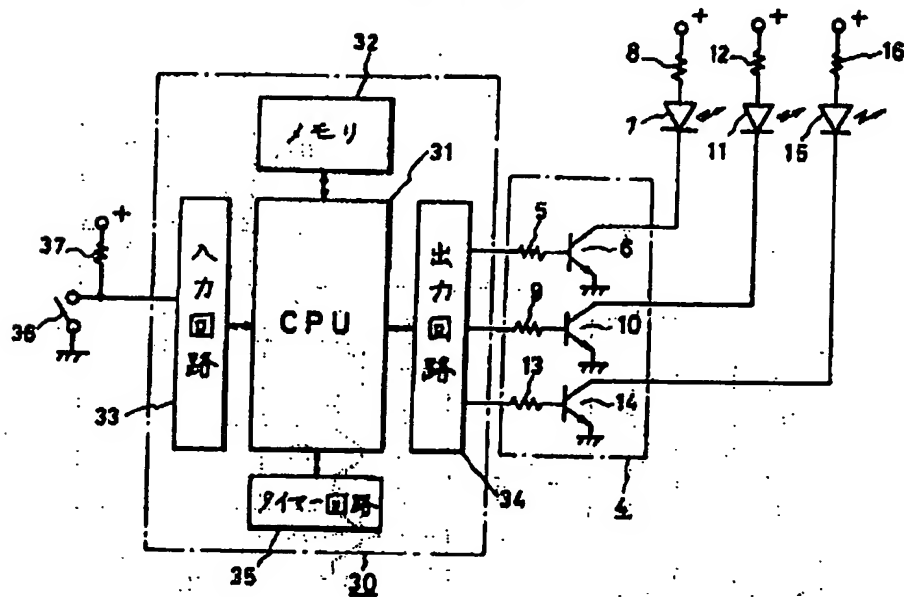


BEST AVAILABLE COPY

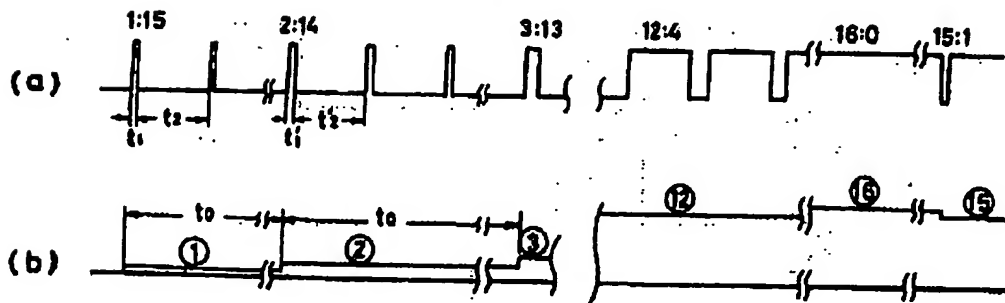
第 3 図



第 4 図

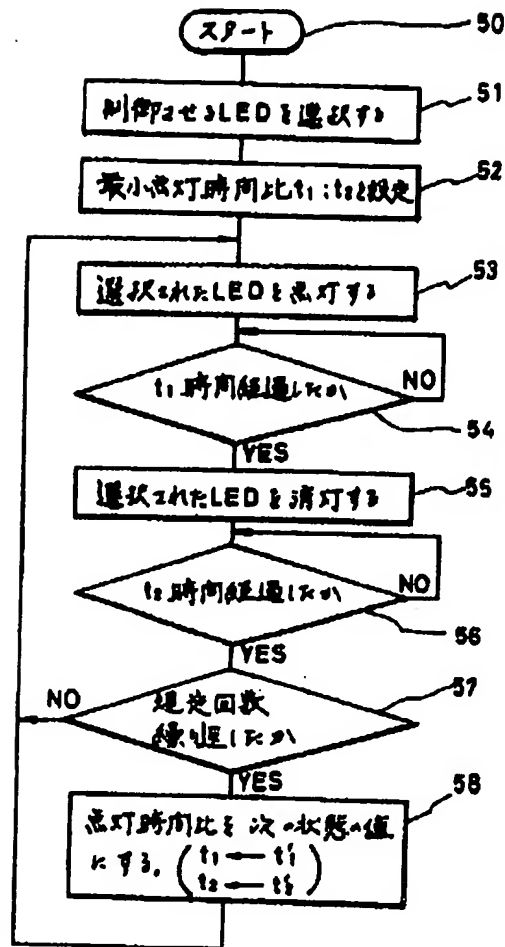


第 6 図



BEST AVAILABLE COPY

第5図



第7図

